

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-113805  
 (43)Date of publication of application : 24.04.2001

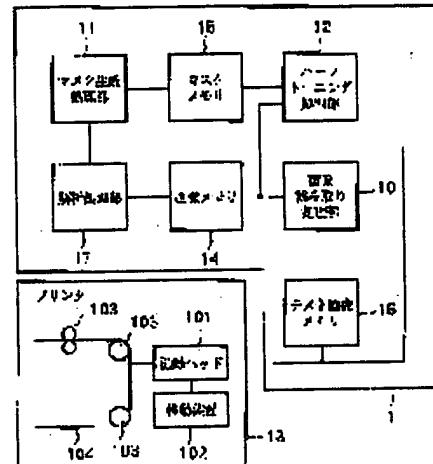
(51)Int.Cl. B41J 29/46  
 B41J 2/52  
 H04N 1/401

(21)Application number : 11-298657 (71)Applicant : CANON INC  
 (22)Date of filing : 20.10.1999 (72)Inventor : NOCHIDA ATSUSHI

## (54) APPARATUS AND METHOD FOR PROCESSING IMAGE AND IMAGE FORMING SYSTEM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an apparatus and a method for processing image capable of suppressing a density unevenness in an output result of an image forming apparatus by a simple method.  
**SOLUTION:** A printer 13 outputs a test image, reads an output result by an image reading processor 10, and detects output characteristics (density unevenness, a recording positional deviation or the like) of each of a plurality of recording elements of the head of the printer 13 by an analyzing processor 17. A mask generating processor 11 generates a threshold value mask reflecting output characteristics by the processor 17, and stores it in a mask memory 15. A halftoning processor 12 halftones processes image data by utilizing the threshold value mask stored in the mask memory, and then outputs the image data to the printer 13.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-113805  
(P2001-113805A)

(43) 公開日 平成13年4月24日(2001.4.24)

(51) Int.Cl.  
B 41 J 29/46  
2/52  
H 04 N 1/401

總則記

F I  
B 4 1 J 29/46  
3/00  
H 0 4 N 1/40

テ-マコ-ト(参考)

審査請求 未請求 請求項の数17 OL (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-298657  
(22) 出願日 平成11年10月20日(1999.10.20)

(71)出願人 000001007  
キヤノン株式会社  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 後田 淳  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74)代理人 100076428  
弁理士 大塚 康徳 (外2名)

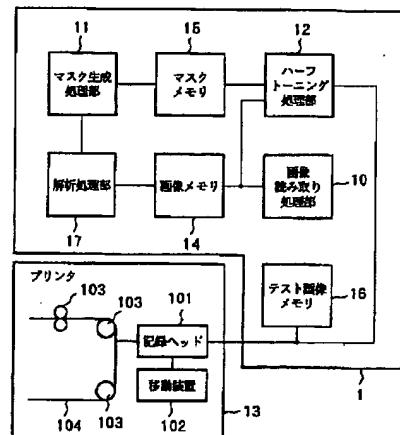
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、方法及び画像形成システム

(57) 【要約】

【課題】 簡便な方法により画像形成装置の出力結果における濃度むらを抑制可能な画像処理装置及び画像処理方法を提供すること。

【解決手段】 プリンタ13でテスト画像を出力し、出力結果を画像読み取り処理部10で読み込んで、プリンタ13の記録ヘッドが有する複数の記録素子毎の出力特性（濃度むら、記録位置ずれ等）を解析処理部17で検出する。マスク生成処理部11は、解析処理部17で検出した出力特性を反映したしきい値マスクを生成し、マスクメモリ15に記憶する。ハーフトーニング処理部12は、画像データをマスクメモリに記憶されたしきい値マスクを利用してハーフトーニング処理した後プリンタ13へ出力する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像形成装置の出力特性に応じて補正した画像データを前記画像形成装置に供給する画像処理装置であって、

前記画像形成装置の出力結果から前記出力特性を検出する出力特性検出手段と、

前記検出した出力特性に基づき、前記補正に用いるマスクを生成するマスク生成手段と、

前記画像形成装置に出力する画像データに対し、前記マスクを用いて補正処理を行ない、補正後の画像データを前記画像形成装置に供給する補正手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記画像形成装置が複数の記録素子を有し、前記出力特性が前記複数の記録素子毎の平均濃度変動であることを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記画像形成装置が複数の記録素子を有し、前記出力特性が前記複数の記録素子毎の記録位置ずれ量であることを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記出力特性検出手段が、前記出力結果を読み取る画像読み取り手段と、  
前記読み取り結果から、ライン毎の平均画素濃度を検出する濃度検出手段とを有することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記マスク生成手段が、前記ライン毎の平均画素濃度で重み付けされたボテンシャルを用いて前記マスクを生成することを特徴とする請求項4記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記出力特性検出手段が、前記出力結果を読み取る画像読み取り手段と、  
前記読み取り結果から、平均画素濃度が所定値を超えるラインを検出する濃度検出手段と、  
前記平均画素濃度が所定値を超えるラインの重心を検出する重心検出手段とを有することを特徴とする請求項1又は請求項3に記載の画像処理装置。

【請求項7】 前記マスク生成手段が、前記ラインの重心で重み付けされたボテンシャルを用いて前記マスクを生成することを特徴とする請求項6記載の画像処理装置。

【請求項8】 請求項1乃至請求項7のいずれか1項に記載の画像処理装置と、画像形成装置とからなる画像形成システム。

【請求項9】 画像形成装置の出力特性に応じて補正した画像データを前記画像形成装置に供給する画像処理方法であって、  
前記画像形成装置の出力結果から前記出力特性を検出する出力特性検出手段と、

前記検出した出力特性に基づき、前記補正に用いるマスクを生成するマスク生成手段と、

前記画像形成装置に出力する画像データに対し、前記マスクを用いて補正処理を行ない、補正後の画像データを前記画像形成装置に供給する補正手段とを有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項10】 前記画像形成装置が複数の記録素子を有し、前記出力特性が前記複数の記録素子毎の平均濃度変動であることを特徴とする請求項9記載の画像処理方法。

【請求項11】 前記画像形成装置が複数の記録素子を有し、前記出力特性が前記複数の記録素子毎の記録位置ずれ量であることを特徴とする請求項9記載の画像処理方法。

【請求項12】 前記出力特性検出手段が、前記出力結果を読み取る画像読み取り手段と、  
前記読み取り結果から、ライン毎の平均画素濃度を検出する濃度検出手段とを有することを特徴とする請求項9又は請求項10に記載の画像処理方法。

【請求項13】 前記マスク生成手段が、前記ライン毎の平均画素濃度で重み付けされたボテンシャルを用いて前記マスクを生成することを特徴とする請求項12記載の画像処理方法。

【請求項14】 前記出力特性検出手段が、前記出力結果を読み取る画像読み取り手段と、  
前記読み取り結果から、平均画素濃度が所定値を超えるラインを検出する濃度検出手段と、  
前記平均画素濃度が所定値を超えるラインの重心を検出する重心検出手段とを有することを特徴とする請求項9又は請求項11に記載の画像処理方法。

【請求項15】 前記マスク生成手段が、前記ラインの重心で重み付けされたボテンシャルを用いて前記マスクを生成することを特徴とする請求項14記載の画像処理方法。

【請求項16】 コンピュータ装置が実行可能なプログラムを格納した記憶媒体であって、前記プログラムを実行したコンピュータ装置を、請求項1乃至請求項7のいずれか1項に記載の画像処理装置として機能させることを特徴とする記憶媒体。

【請求項17】 請求項9乃至請求項15のいずれか1項に記載の画像処理方法を、コンピュータ装置が実行可能なプログラムとして格納したことの特徴とする記憶媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像処理装置及び画像処理方法に関し、特にプリンタ等の画像形成装置で発生する出力結果の濃度むらを低減するように出力データを補正する機構を備えた画像処理装置及び画像処理方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、紙、OHPシートなどの記録媒体

上に画像を形成する装置としては、種々の記録方式による記録ヘッドを搭載した形態で提案されている。記録方式としては、ワイヤードット方式、感熱方式、熱転写方式、インクジェット方式などがある。これらいずれの方法も、記録の効率を上げるために複数の記録素子を一体化した記録ヘッドを用いるのが一般的である。

【0003】このような構成においては、記録素子間のばらつきや、記録ヘッドおよび記録媒体の移動の機械的精度に起因する、帯状の濃度むらが避けられないものであった。具体的には、インクジェット方式であれば、記録素子であるインク吐出ノズル間でインクの吐出方向や吐出量の微妙な差により細かいスジが生じたり、ノズルの間隔と記録媒体の移動量の誤差により記録媒体の移動量の間隔で帯状の濃度むらが生じることがあった。

【0004】そして、このような濃度むらを補正する方法としては、特開平5-069545号公報などに開示されているヘッドシェーディング補正が使用されている。この方法は概略すると、画像形成装置によりテストチャートを出し、出力結果に生じるむらの特性をスキヤナ等の画像読み取り装置で読み取り、そのむらを打ち消すように画像データを補正して、画像形成装置に供給するものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ヘッドシェーディング補正による濃度むら補正方法を用いた場合、補正により入力画像の階調数が減少したり、出力時間が遅くなるという問題があった。

【0006】本発明はこのような課題に鑑みなされたものであり、その目的は、簡単な方法により画像形成装置の出力結果における濃度むらを抑制可能な画像処理装置及び画像処理方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明の要旨は、画像形成装置の出力特性に応じて補正した画像データを画像形成装置に供給する画像処理装置であって、画像形成装置の出力結果から出力特性を検出する出力特性検出手段と、検出した出力特性に基づき、補正に用いるマスクを生成するマスク生成手段と、画像形成装置に出力する画像データに対し、マスクを用いて補正処理を行ない、補正後の画像データを画像形成装置に供給する補正手段とを有することを特徴とする画像処理装置に存する。

【0008】また、本発明の別の要旨は、本発明の画像処理装置と、画像形成装置とからなる画像形成システムに存する。

【0009】また、本発明の別の要旨は、画像形成装置の出力特性に応じて補正した画像データを画像形成装置に供給する画像処理方法であって、画像形成装置の出力結果から出力特性を検出する出力特性検出手段と、検出した出力特性に基づき、補正に用いるマスクを生成

するマスク生成ステップと、画像形成装置に出力する画像データに対し、マスクを用いて補正処理を行ない、補正後の画像データを画像形成装置に供給する補正ステップとを有することを特徴とする画像処理方法に存する。

【0010】また、本発明の別の要旨は、コンピュータ装置が実行可能なプログラムを格納した記憶媒体であって、プログラムを実行したコンピュータ装置を、本発明の画像処理装置として機能させることを特徴とする記憶媒体に存する。

10 【0011】また、本発明の別の要旨は、本発明の画像処理方法を、コンピュータ装置が実行可能なプログラムとして格納したことを特徴とする記憶媒体に存する。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の好ましい実施形態について説明する。

【第1の実施形態】

(全体構成) 図1は本発明の一実施形態である画像処理装置と、画像形成装置であるプリンタとを接続した画像形成システムの構成例を示すブロック図である。

20 【0013】画像処理装置1とプリンタ13は、図示しないプリンタインターフェース又はネットワークインターフェースによって接続されている。

【0014】図において、10は出力画像を読み取る画像読み取り処理部、11はしきい値マスクを生成するためのマスク生成処理部、12は入力画像をハーフトーン化するためのハーフトーニング処理部、13は画像を出力するプリンタ、14は入力画像および読み取り画像を格納する画像メモリ、15はしきい値マスクを格納するためのマスクメモリ、16は出力装置の特性を測定するためのテスト画像を格納するテスト画像メモリ、17は読み取り画像から出力装置の特性を解析する解析処理部である。

30 【0015】プリンタ13は、記録ヘッド101を記録媒体104に対して相対的に横横に移動することにより、記録媒体上に画像を形成する。記録ヘッドはワイヤードット方式、感熱方式、熱転写方式、インクジェット方式等の方式のものを用いることができ、いずれも一つ以上の記録素子から構成される。102は記録ヘッドを移動するための移動部であり、103は記録媒体を搬送する搬送部である。このようなプリンタにおいては、記録ヘッド101を構成する記録素子の配置や特性のばらつきや、移動装置および搬送装置の機械的精度等により、画像上に帯状の濃度むらが発生することは避け難い。

40 【0016】(画像形成処理) 図2は記録ヘッド101の構成例を示す図である。図2においては、説明を簡単にするため用紙搬送方向に記録素子が一列に配置された構成を有する記録ヘッドを示しているが、記録素子の数、配置は任意であり、例えば記録素子が複数列あっても、記録素子がジグザグに配置されているような構成で

あっても良い。

【0017】図において、20は記録素子であり縦に一定間隔で16個配置されている。記録ヘッド101は記録媒体104に対し、左から右に移動しながら一定の駆動間隔で各記録素子を駆動し記録媒体上に画像を記録する。一回の走査が終了すると、記録ヘッドを左端に戻すと同時に、記録媒体を一定量搬送する。以上の処理を繰り返すことにより画像の記録が行われる。

【0018】(画像補正処理)以下、本画像処理装置により画像を補正出力するための処理手順を説明する。まず、出力装置の特性を測定するためにテスト画像を出力する。図3にテスト画像の詳細を示した。各ます目が画像1画素であり、白ます30は当該画素を記録しないことを、黒ます31は当該画素を記録することを示す。画像のサイズは横16画素、縦48画素であり、図2に示した記録ヘッドを3回走査することにより記録媒体上にテスト画像が記録される。

【0019】次に、画像読み取り処理部10により、テスト画像の出力結果を読み取る。本実施形態において、画像読み取り処理部10の読み取り解像度はプリンタ13の出力解像度と同じであり、また各画素256レベルの読み取りが行えるものとする。画像読み取り処理部10により読み取った画像の例を図4に示す。

【0020】次に解析処理部17により記録素子ごとの出力特性を解析する。図5は解析処理部17の処理手順を示すフローチャートである。まず、読み取り画像データの横方向の平均を求める(ステップS50)。読み取り画像の左上を原点とする位置(x, y)の読み取り画素値をI(x, y)とすると、ラインyの平均値A(y)は、

【0021】  
【数1】

$$A(y) = \sum_{l=0}^{W-1} I(l, y) / W$$

で求められる。ただし、Wは読み取り画像の横画素数(本実施形態では19)である。

【0022】図6に、図4に示した読み取り画像データに対して求めたライン平均値を示す。図6において、横軸はライン番号、縦軸が平均値である。次に、読み取り画像の横方向平均値から画像の記録が始まるラインLaを検出する(ステップS51)。具体的には、ライン平均値があるしきい値THを最初に越えたライン番号から画像の記録が開始すると判定することができる。

【0023】しきい値THは、ライン間を正しく分離して認識可能で、かつ重心の精度が十分となるな値を予め実験等により決定する。しきい値が低すぎるとライン間を正しく分離できなくなり、高すぎると重心の精度が低くなる。

【0024】次に、画像の記録が終了するラインLbを

検出する(ステップS52)。これは、画像の記録が開始するラインLaの検出と同様に、ライン平均値があるしきい値THを最後に下回る直前のラインで画像の記録が終了すると判定することができる。すなわち、図6の例では、La = 13, Lb = 37と判断される。

【0025】次に、読み取り画像のライン番号とそのラインを記録した記録素子との対応付けを行う(ステップS53)。上述の通り、テスト画像は記録ヘッドを3回走査することで記録されたものであるから、記録素子の総数をNとしたとき、2回目の走査で記録された領域における、i番目の記録素子により記録された画像のライン番号L(i)は、記録ヘッドが2度目の走査時に印刷した中心位置が(La + Lb)/2、その際の0番目の記録素子の位置が(La + Lb)/2 - N/2と表せることから、次式により求められる。

$$L(i) = (La + Lb - N) / 2 + i \quad (i = 0 \dots N - 1)$$

【0026】次に図7に示すフローチャートを用いてマスク生成の手順を説明する。本実施形態において、マスクのサイズは横横16画素とする。まず、1レベル目のドット配置を決める(ステップS70)。ここでは、図8に示すように左上角に最初のドットを配置した。次に、マスクメモリ15を初期化する(ステップS71)。すなわち、最初のドット位置(0, 0)のマスク値を254に、他のマスク値を255に設定する。次に、ポテンシャルの初期化を行う(ステップS72)。ポテンシャルはドット位置からの距離rに対して以下の関数f(r)で与えられるものとする。

$$f(r) = -0.41r + 1.21 \quad (r \leq 2)$$

$$f(r) = 2.76e^{-r} \quad (2 < r \leq 10)$$

$$f(r) = 0 \quad (r > 10)$$

【0027】ドット位置(0, 0)による、マスクの位置(x, y)に対応するポテンシャルP(x, y)は、次式で求められる。

【0028】

【数2】

$$P(x, y) = A(L(0)) \cdot f(\sqrt{x^2 + y^2})$$

【0029】次に、ポテンシャルの最も小さい位置を検索しその位置にドットを追加する(ステップS73)。ポテンシャルの最小値を持つ位置が複数ある場合は、ランダムに一つの位置を選択する。次に新たに追加したドットを含むすべてのドットの位置に対応するマスク値を1減らす(ステップS74)。次に、新たに追加したドットに対するポテンシャルを加算する(ステップS75)。追加したドットの位置を(x0, y0)とする。新たにポテンシャルは次式により求められる。

【0030】

【数3】

$$P(x, y) \leftarrow P(x, y) + A(L(y_0)) \cdot f\left(\sqrt{(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2}\right)$$

【0031】ステップS73, S74, S75を、マスクのすべての画素位置にドットが追加されるまで繰り返す。以上のようにしてしきい値マスクの生成が行われる。このようにボテンシャルを当該ラインの平均値で重み付けすることにより、平均値の高いラインにはより大きなボテンシャルが生じ、その結果、平均値の高いラインには新たなドットが追加されにくくなる効果を与えることができる。

【0032】図9はハーフトーニングの過程を示す模式図である。90は入力画像の1画素を示しており数字は画素値である。91はしきい値マスクの1画素を示しており数字はしきい値である。92は出力画像の1画素を示しており数字0は当該画素を印字しないことを数字1は当該画素を印字することを表す。ハーフトーニング装置は画像メモリとマスクメモリを画素毎に比較し、画像メモリの画素値がマスクの値以上であれば、記録素子を駆動し、当該画素の記録を行う。

【0033】このように第1の実施形態によれば、プリンタの特性によるライン毎の濃度むらを打ち消すようなしきい値マスクを生成することで帯状の濃度むらを低減することが可能となる。

【0034】【第2の実施形態】第1の実施形態では記録素子毎の濃度変動を補正するような構成であったが、別の実施形態として記録素子毎の記録位置ずれを補正するような構成も可能である。

【0035】再び、図1の画像処理装置を用いて画像を補正出力するための処理手順を説明する。まず、出力装置の特性を測定するためにテスト画像を出力する。図10にテスト画像の詳細を示した。図3と同様、白ます30は当該画素を記録しないことを、黒ます31は当該画素を記録することを表している。図から明らかなように、本実施形態におけるテスト画像は、互いに異なるパターンを有するブロックa～dから構成されている。また、テスト画像のサイズは横48画素縦32画素であり、図2に示す記録ヘッドを2回走査することにより記録媒体上に画像が記録される。

【0036】次に、画像読み取り処理部10により、テ 40 スト画像の出力結果を読み取る。本実施形態において、画像読み取り処理部10の読み取り解像度はプリンタ13の出力解像度と同じであり、また各画素256レベルの読み取りが行えるものとする。画像読み取り処理部10により読み取った画像の例を図11に示す。

【0037】次に解析処理部17により記録素子ごとの出力特性を解析する。図12は解析処理部17の処理手順を示すフローチャートである。まず、読み取り画像データをテスト画像のブロックa～dに対応する四つのブロック111, 112, 113, 114に分割する(ス 50

テップS120)。ブロックに分割する場合、読み取り時の位置ずれを考慮した間隔を隣接するブロックとの間に設け、ブロックの横幅は平均値の算出に十分な幅を設定する。

【0038】次に各ブロックに対する記録素子番号の初期化を行う(ステップS121)。本実施形態のテスト

10 画像においては、ブロックaでは記録素子12, 0, 4, 8, 12が、ブロックbでは記録素子12, 1, 5, 9, 13が、ブロックcは記録素子12, 2, 6, 10, 14が、ブロックdは記録素子12, 3, 7, 11, 15がそれぞれ印字を行なうことになり、図11におけるブロック111～114がテスト画像のブロックa～dのそれに対応する。

【0039】以下、ブロック111～114の処理のうち、代表的にブロック111に対する処理について図13を参照して説明する。

20 【0040】まず、ブロック内で最初にライン平均画素値がしきい値TH以上となるライン番号を求め(ステップS123)、ライン番号を記憶する(ステップS124)。ライン平均画素値がしきい値THを超えない場合には、ライン番号を増やして(ステップS126)次のラインを評価する。

【0041】ステップS125→ステップS127において、次ラインにおいても平均画素値がしきい値THを超えるか否かを判定し、平均画素値がしきい値THを連続して超えるライン番号を順次記憶する。

30 【0042】ステップS127で平均画素値がしきい値TH以下のラインと判定されると、ステップS124で記憶した、平均画素値がしきい値THを連続して超えたラインについて、重心を算出し、記憶する(ステップS128)。重心位置Cは次式により求められる。ここで、A(y)はラインyの平均画素値、Hはしきい値以上のライン数である。

【0043】

【数4】

$$C = \sum_{y=0}^{H-1} y \cdot A(y) / \sum_{y=0}^{H-1} A(y)$$

【0044】図13はブロック111のライン平均画素のグラフである。横軸がライン番号縦軸が平均画素値である。この場合、記録素子12が最初に記録した線はしきい値THを超えた3ライン131, 132, 133に対応し、この3つの平均値から重心位置を求める。最初の記録素子に対応する重心位置は基準位置を表すものでここではC0とする。図13において、TH=50では

9

ライン間の分離が十分できず、TH=100では重心の精度が低くなるため、TH=60と設定されている。

【0045】次に、ブロックに対応する全ての記録素子について重心算出処理が終了したか否かを判定し（ステップS129）、未終了であれば記録素子番号を更新（ブロック111の場合は12→0→4→8→12）し（ステップS130）ステップS123からの処理を繰り返すことにより、各記録素子の重心位置を求める。

【0046】以上の処理を残りのブロック112～114に對しても行い、各記録素子*i*の重心位置の基準位置C0からの相対値C(i)、すなわちC(i)-C0をマスク生成装置に渡す。

【0047】（マスク生成処理）次に図7に基づきマスク生成の手順を説明する。マスクのサイズは縦横16画素とする。まず、1レベル目のドット配置を決める（ステップS70）。ここでは、図8に示すように左上角に最初のドットを配置した。次に、マスクメモリを初期化する（ステップS71）。最初のドット位置(0, 0)のマスク値を254に、その他のマスク値を255に設定する。次に、ポテンシャルの初期化を行う（ステップS72）。ポテンシャルはドット位置からの距離rに対して以下の関数f(r)で与えられるものとする。\*

$$P(x, y) \leftarrow P(x, y) + A(L(y0)) \cdot f\left(\sqrt{(x - x0)^2 + (y - c(y0))^2}\right)$$

ステップS73, S74, S75をマスクのすべての画素位置にドットが追加されるまで繰り返す。

【0052】以上のようにしてしきい値マスクの生成が行われる。このようにポテンシャルを当該ラインのずれ量で補正することにより、ライン間隔の広いところではポテンシャルが小さくなるためドットが追加されやすくなる効果がある。

【0053】ハーフトーニング処理は第1の実施形態と同様に処理を行なうことができる。以上説明したように第2の実施形態によれば、プリンタの特性によるライン毎の位置ずれを打ち消すよしなしきい値マスクを生成することで帯状のスジを低減することが可能となる。

【0054】

【他の実施形態】なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0055】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読

\*  $f(r) = -0.41r + 1.21 (r \leq 2)$

$f(r) = 2.76e^{-r} (2 < r \leq 10)$

$f(r) = 0 (r > 10)$

【0048】ドット位置(0, 0)による、マスクの位置(x, y)に対応するポテンシャルP(x, y)は、次式で求められる。

【0049】

【数5】

$$P(x, y) = f\left(\sqrt{x^2 + c(y)^2}\right)$$

10

【0050】次に、ポテンシャルの最も小さい位置を検索しその位置にドットを追加する（ステップS73）。ポテンシャルの最小値を持つ位置が複数ある場合は、ランダムに一つの位置を選択する。次に新たに追加したドットを含むすべてのドットの位置に対応するマスク値を1減らす（ステップS74）。次に、新たに追加したドットに対するポテンシャルを加算する（ステップS75）。追加したドットの位置を(x0, y0)とすると、次式により新たなポテンシャルが求められる。

【0051】

【数6】

20

30

み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム(OS)などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

30

40

【0056】さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0057】本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明した（図5、図7、図12のいずれか1つ以上に示す）フローチャートに対応するプログラムコードが格納されることになる。

【0058】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、画像形成装置により生じる帯状の濃度むらを、むらの状

50

11

態を打ち消すようなしきい値マスクを生成することにより、画像データの欠落なしに出力むらを低減することが可能である。また、マスクによるハーフトーニング処理を行なうことにより、高速に処理が可能であるという効果を有する。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る画像処理装置のブロック図である。

【図2】記録ヘッドの構造を示す図である。

【図3】テストチャートの一例を示す図である。

【図4】テストチャートの読み取り結果例を示す図である。

【図5】解析処理部の動作を表すフローチャートである。

【図6】濃度むらの読み取りデータの一例を示す図であ

\*る。

\*

【図7】マスク生成処理部の動作を表すフローチャートである。

【図8】ドット配置の初期状態を示す図である。

【図9】ハーフトーニング処理部の動作を表す模式図である。

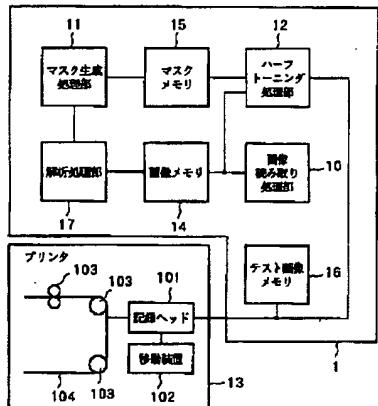
【図10】第2の実施形態におけるテストチャートの一例を示す図である。

10 【図11】第2の実施形態におけるテストチャートの読み取り例を示す図である。

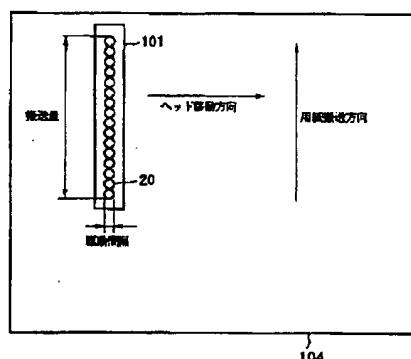
【図12】第2の実施形態における解析処理部の動作を表すフローチャートである。

【図13】位置ずれの読み取りデータの一例を示す図である。

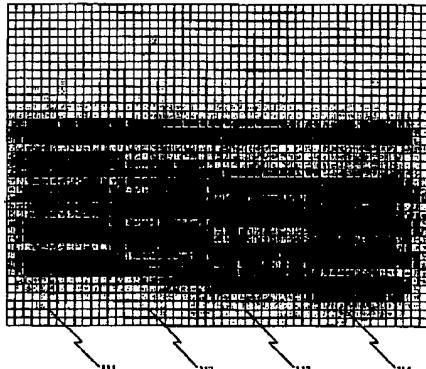
【図1】



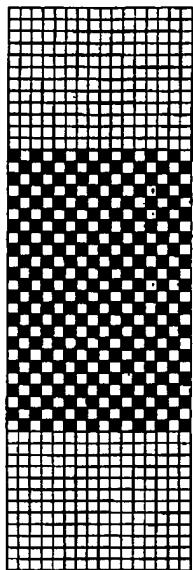
【図2】



【図11】



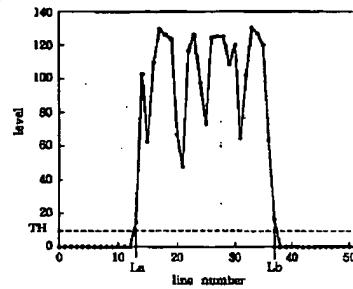
【図3】



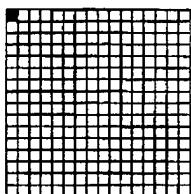
【図4】



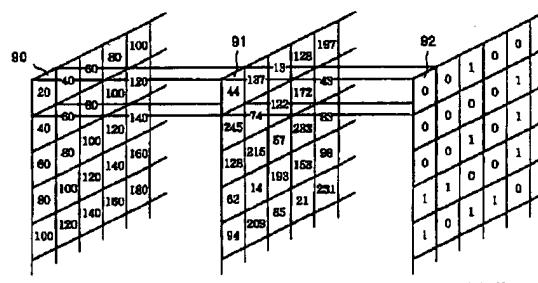
【図6】



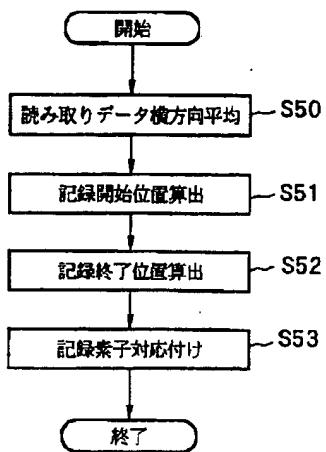
【図8】



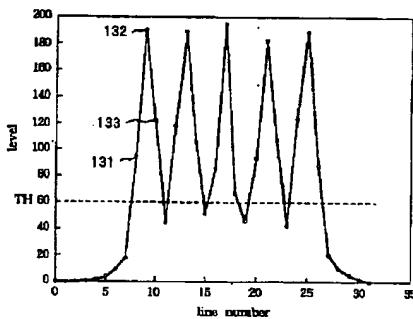
【図9】



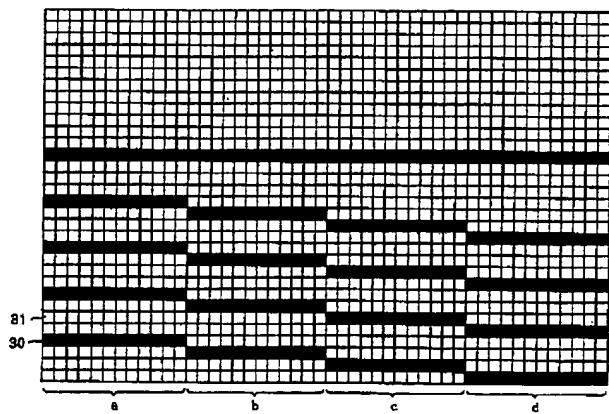
【図5】



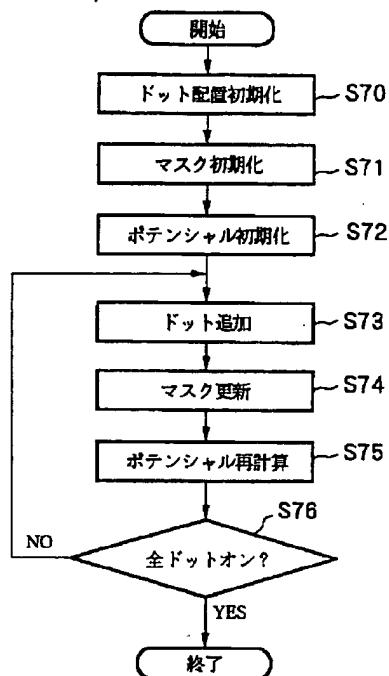
【図13】



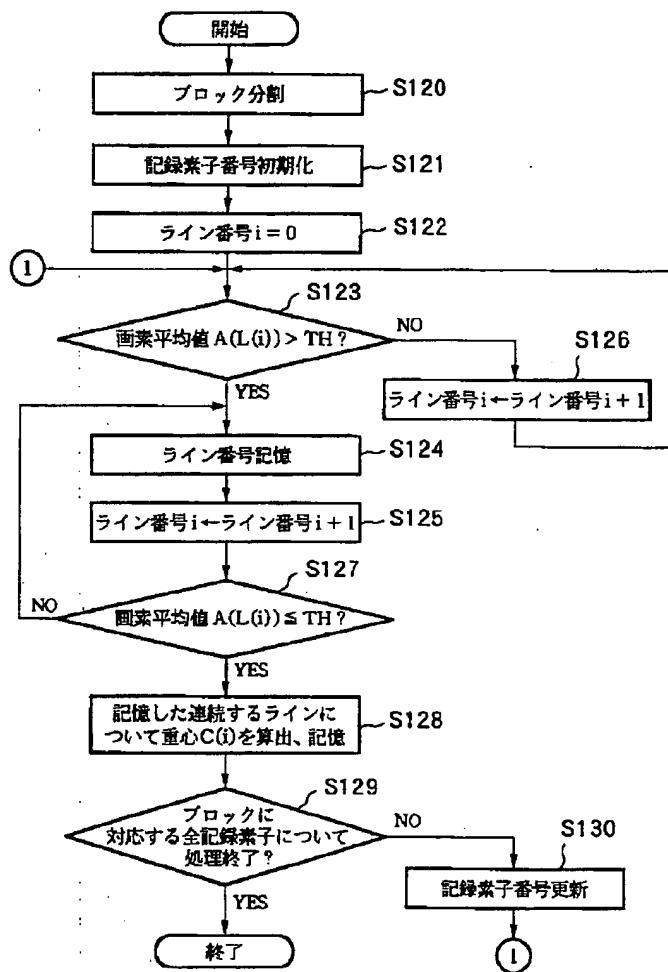
【図10】



【図7】



【図12】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2C061 AP01 AP03 AP04 AQ01 AQ04  
AQ05 KK12 KK18 KK25 KK28  
KK32  
2C262 AA02 AA03 AA07 AA18 AA24  
AA26 AA27 AB03 AB05 BA05  
BB32 BB33 BB34 BC05 BC13  
EA04 FA13 GA02 GA04  
5C077 LL04 LL12 MM27 NN04 NN09  
PP10 PP21 PP42 PP46 PP58  
PP62 PP68 PP74 PQ18 PQ20  
PQ22 PQ23 RR02 RR16 SS01  
TT03 TT04 TT05

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO**